

COPY

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 56117098 A

(43) Date of publication of application: 14 . 09 . 81

(51) Int. Cl.

F28F 21/08

(21) Application number: 55019595

(22) Date of filing: 18 . 02 . 80

(71) Applicant: RIKAGAKU KENKYUSHO EEBIIC SHOKAI:KK

(72) Inventor: FURUICHI AKIO
KOBAYASHI NOBUYUKI

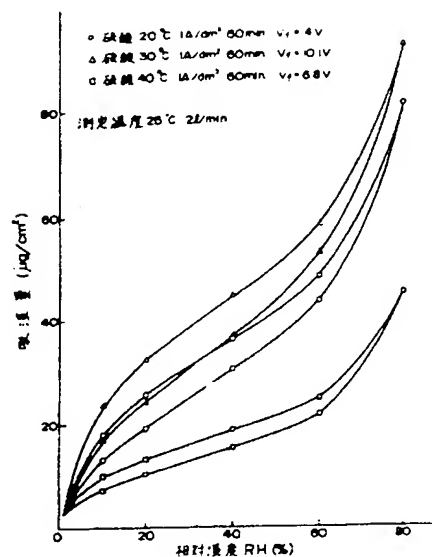
(54) MANUFACTURE OF MOISTURE AND HEAT EXCHANGING ELEMENT

(57) Abstract:

PURPOSE: To manufacture an oxide film having large hygroscopic quantity and humidifying and dehumidifying speed by a method wherein a base body in aluminum or the alloy is anode-oxidized in a sulfuric aqueous solution, and a sulfuric alumite film is formed on the surface of the base body.

CONSTITUTION: A base body of aluminum or the alloy is anode-oxidized in a sulfuric aqueous solution. Thus, a sulfuric alumite film, the opening conditions of holes thereof are superior, depth thereof is deep, holes thereof are made up compactly and hygroscopic quantity and humidifying and dehumidifying speed thereof are large, can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1981,JPO&Japio



⑮ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—117098

⑤ Int. Cl.³
F 28 F 21/08

識別記号

庁内整理番号
7380—3L

⑬ 公開 昭和56年(1981)9月14日

発明の数 2
審査請求 有

(全 6 頁)

⑭ 湿気・熱交換要素の製造方法

松戸市五香六実512番地

① 特 願 昭55—19595
② 出 願 昭55(1980)2月18日
⑦ 発 明 者 古市昭夫
川越市笠幡5024—268
⑧ 発 明 者 小林信幸

④ 出 願 人 理化学研究所
和光市広沢2番1号
⑥ 出 願 人 株式会社エービーシー商会
東京都千代田区永田町2丁目12
番14号
⑨ 代 理 人 弁理士 中村稔 外4名

明 細 書

1. 発明の名称 湿気・熱交換要素の製造方法

2. 特許請求の範囲

- (1) アルミニウム又はその合金から成る基体を硫酸水溶液中で陽極酸化処理することにより基体表面に硫酸アルマイト膜を形成することを特徴とする湿気・熱交換要素の製造方法。
- (2) アルミニウム又はその合金から成る基体を硫酸水溶液中で陽極酸化処理することにより基体表面に硫酸アルマイト膜を形成した後アルマイト膜に吸湿物質を担持させることを特徴とする湿気・熱交換要素の製造方法。
- (3) 前記陽極酸化処理が硫酸水溶液の温度20～45℃、電解電流密度0.5～8 A/dm²以上の条件で行われることを特徴とする特許請求の範囲(1)又は(2)項に記載の湿気・熱交換要素の製造方法。
- (4) 前記の吸湿物質が塩化リチウムであることを特徴とする特許請求の範囲(2)項に記載の湿気・熱交換要素の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明は再生型の熱交換器などに用いる湿気・熱交換要素(以下、「交換要素」という。)の製造方法に関する。

再生型の熱交換器は暖かい(又は冷たい)排気空気流と冷たい(又は暖かい)吸入空気流との間の收排湿と熱交換のために広く換気設備に利用されている。この再生型の熱交換器に用いる交換要素としては、ステンレスなどの金属線を網状に編んだもの、アスベスト紙を蜂の巣形状に積層したもの、ヤシなど吸湿性の天然繊維を網状構造にしたもの又はこれに塩化リチウムなど吸湿物質を含浸させたものなどが一般に用いられている。又、近年アルミニウム又はその合金素材から成る交換要素も提案されている(特開昭51—100371号参照)。

このアルミニウム又はその合金素材から成る交換要素は、アルミニウム又はアルミニウム合金の箔やパネルをアルカリ性溶液に浸漬する化学反応処理又は水蒸気雰囲気中で加熱酸化処理してその

基材表面に酸化膜を形成することにより多孔性とし、その酸化膜に塩化リチウムなど吸湿物質を含浸保持させて成っている。このような構成からなる交換要素の吸湿特性等の性能はアルミニウム基材表面に形成する酸化膜によつて左右される。すなわち、酸化膜の表面積が大であれば、より多量の吸湿物質を含浸保持させることができ吸湿量がそれだけ増大する。又、酸化膜は多孔性であつてそれ自体吸湿性であるが、その孔が緻密に形成され且つ個々の孔が深ければ十分な吸湿量と吸湿速度とをもつことができ、塩化リチウムなどの吸湿物質を含浸保持させなくてもよくなる。この場合酸化膜の吸湿量は皮膜の表面積にほぼ比例することとなる。

本発明はそのような吸湿量及び吸湿速度の大きい酸化膜をつくる方法を提供することを目的としている。すなわち、陽極酸化処理はアルマイト膜の皮膜の厚さを厚くすることができ表面積も大きくすることができることに着目し、アルミニウム又はその合金を陽極酸化処理して交換要素を製

造するという着想を得、電解条件を変えて各種アルマイト膜を形成しそれらの平衡吸湿量と吸湿速度について試験を行つた。その結果硫酸水溶液中で陽極酸化処理することにより交換要素として優れた、すなわち孔の開口状態が良好であり、強度が高く、孔が緻密に形成されているアルマイト膜が得られることを確認した。又、その電解条件が例えば硫酸水溶液濃度15%、電解電流量1AH/dm²の場合、液温20~45℃、電流密度0.58A/dm²において最滴の硬質アルマイト膜が得られることも確認した。

以下、実施例を参照して本発明を説明する。電解液として15wt%硫酸、3wt%シュウ酸、4wt%リン酸の三種を用い、それぞれの電解液について液温、電流密度を変え直流電流法により50×50×0.1mmのアルミニウムを陽極酸化し20×25mmの大きさに切断して試料(表面積10cm²)とした。液温は20℃~45℃の範囲で変え、電解時間は、電流密度1、2、……A/dm²に対し、それぞれ60、30、……分とし、通

電電流量は1AH/dm²とした。

恒湿槽内に設けた精密天秤につるした試料に、分流式湿気発生装置で所定の湿度に設定した空気流を直接当たらないように流して吸湿量を測定した。乾燥空気2L/minを流した時の試料の重量を基準とし、相対湿度20、40%RH……と増湿し、又減湿して、各相対湿度における試料重量の増分から吸湿量を求めた。

第1図のグラフは硫酸アルマイト膜に関する試験結果を示す。第1図は電流密度(1A/dm²)と通電時間(60分)を一定とし液温を変化して得たアルマイト膜の吸湿量(AH/cm²)を示す。このグラフから明らかなように、液温30℃の場合吸湿量が最も大きい。電解液温が高くなると、皮膜の溶解現象が顕著となり、又電解電圧V_fが低下する。溶解作用はアルマイト膜の孔径を大きくするが膜厚を減少させ、又電解電圧の低下は孔致密度を増大せしめる。従つて孔の深さを大きくし、孔の緻密性を高めて皮膜の表面積を大きくする最適液温がある筈である。第1図では20~

30℃の液温が皮膜の表面積を大きくし吸湿量も大きい。これより液温が高くなると膜厚の減少が支配的となつて表面積は減少し、そのため吸湿量が少なくなる。

第2図はシュウ酸膜に関するもので、硫酸膜の第1図に相当する。40℃の場合、吸湿量は最も多くなるが、硫酸膜に比べると少ない。これはシュウ酸膜が硫酸膜より、孔径は大きい孔致密度が小さいので、皮膜の表面積が小さくなることによるものと考えられる。

第3図はリン酸膜に関するものであつて、30、40、50℃のリン酸水溶液中で陽極酸化したアルマイト膜の吸湿量の変化を示す。電解液温が20℃の時は電解電圧は160V以上となり、集中電流が流れて皮膜成長が阻害される。リン酸アルマイト膜の場合、第1図の硫酸膜、第2図のシュウ酸膜に比べて吸湿量が極めて小さい。

叙上から明らかなように、吸湿量は硫酸アルマイト膜が最も優れていることが理解される。

次に電解液温を一定にして電流密度を変えた場

合（電流量は $1 \text{ AH} / \text{dm}^2$ ）の硫酸アルマイト膜の平衡吸湿量を求めた。第4、5、6図はそれぞれ液温 30 、 35 、 45°C の場合である。第4図（ 30°C ）の場合、電流密度が小さいとき吸湿量は大きい。第5図（ 35°C ）では $2 \text{ A} / \text{dm}^2$ の試料の吸湿量が最も大きい。第6図（ 40°C ）の場合、電流密度が大きいとき吸湿量は大きい。これらの結果から一般に高電流密度で電解するときには電解液温を高くしなければならないことが理解される。第1図の説明でも述べたように液温を高くすることによつて電解電圧を低下させ孔数密度が大きくなるからである。このような見地より更に試験を重ねて適当な電解条件を求めたところ、液温 20°C の場合電流密度 $0.5 \text{ A} / \text{dm}^2$ 、 45°C の場合 $8 \text{ A} / \text{dm}^2$ であることが判つた。

次に硫酸アルマイト膜の吸脱湿速度について述べる。相对湿度を 40% RH から 80% RH、 80% RH から 40% RH に急変させたときの吸湿量の変化を測定することによつて吸脱湿速度を求めた。第7図は $15 \text{ wt}\%$ 硫酸水溶液、 20°C 、 $1 \text{ A} /$

dm^2 、60分のアルマイト膜の吸脱湿曲線であつて、図中に吸湿及び脱湿の応答時間を記入してある。吸湿時間は約25秒、脱湿時間は約62秒であるが、空気流を 1.5 、 $2 \text{ L} / \text{min}$ と大きくする程いずれも更に応答時間が短くなる傾向があつた。試験では湿度を変化させるのに時間を要すること、又 $1 \text{ L} / \text{min}$ の場合の風速 $2 \text{ m} / \text{sec}$ は熱交換器内の風速 $2 \sim 3 \text{ m} / \text{sec}$ に比べて極めて小さい。従つて実際には応答時間は更に短くなる。なお、電解液の温度 30°C の皮膜の吸脱湿速度は第7図とはほぼ同様であつた。

第7図の試験例に用いた同様の硫酸アルマイト膜試料に、塩化リチウムを含浸担持させ、相对湿度を 40% RH から 80% RH、 80% RH から 40% RH に可変した時の吸湿量を測定した。その結果、 40% RH で約 $250 \mu\text{g} / \text{cm}^2$ 、 80% RH で約 $600 \mu\text{g} / \text{cm}^2$ の吸湿量が得られ、その吸湿性が極めて優れていることが判つた。

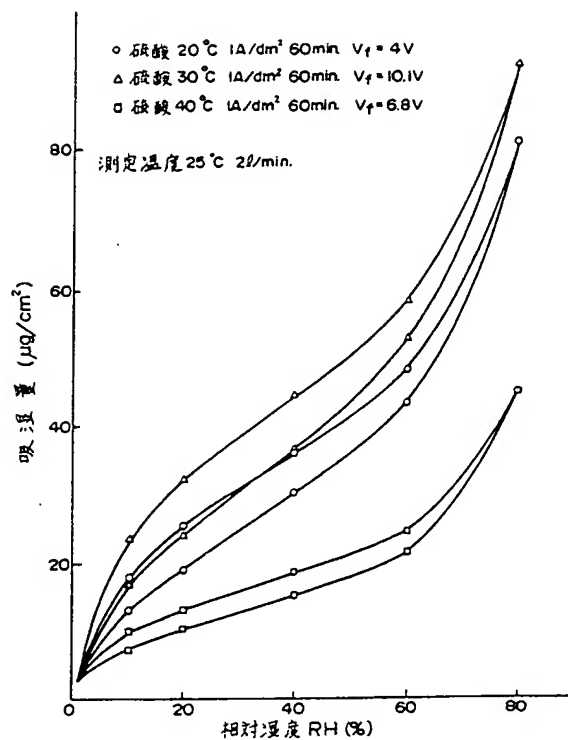
4 図面の簡単な説明

第1図は硫酸アルマイト膜の吸湿特性の一例を

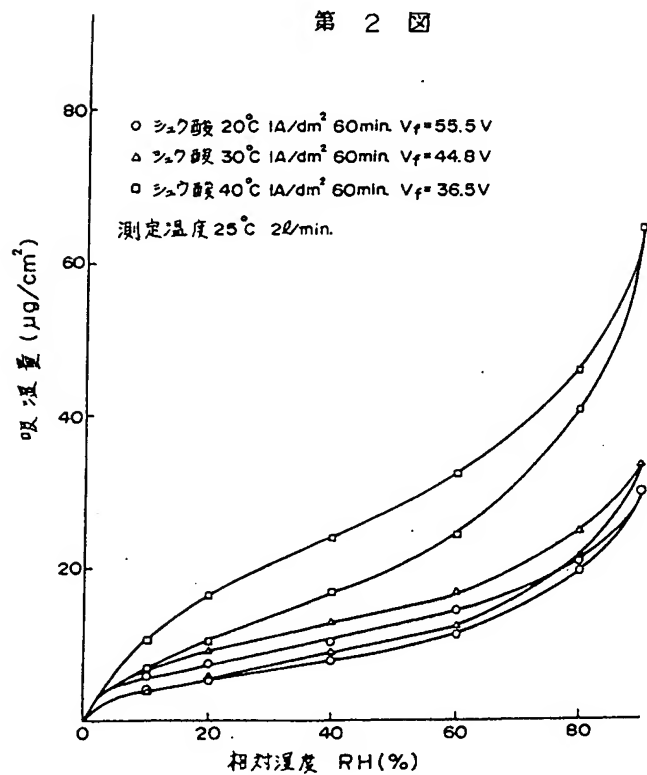
示すグラフであり、第2図はシュウ酸アルマイト膜の吸湿特性の一例を示すグラフであり、第3図はリン酸アルマイト膜の吸湿特性の一例を示すグラフであり、第4、5、6図は電解液温（ 30 、 35 、 45°C ）を一定にして電流密度を変えた場合の硫酸アルマイト膜の吸湿特性の一例をそれぞれ示すグラフであり、第7図は硫酸アルマイト膜の吸脱湿特性の一例を示すグラフである。

特許出願人 理化学研究所
株式会社エービーシー商会

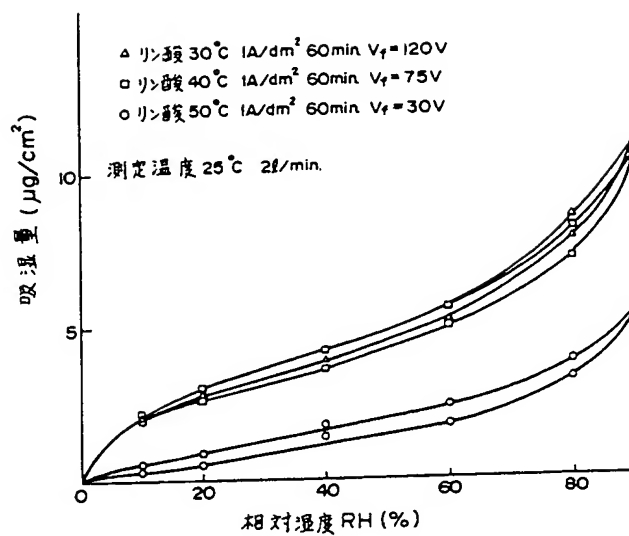
第 1 図



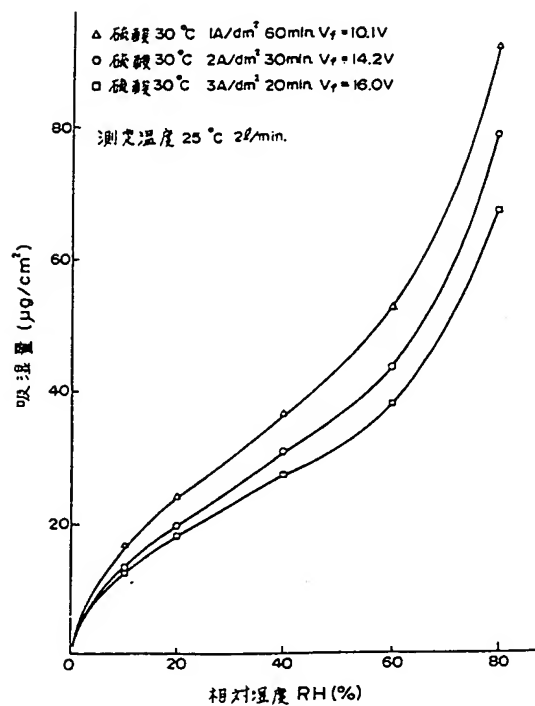
第 2 図



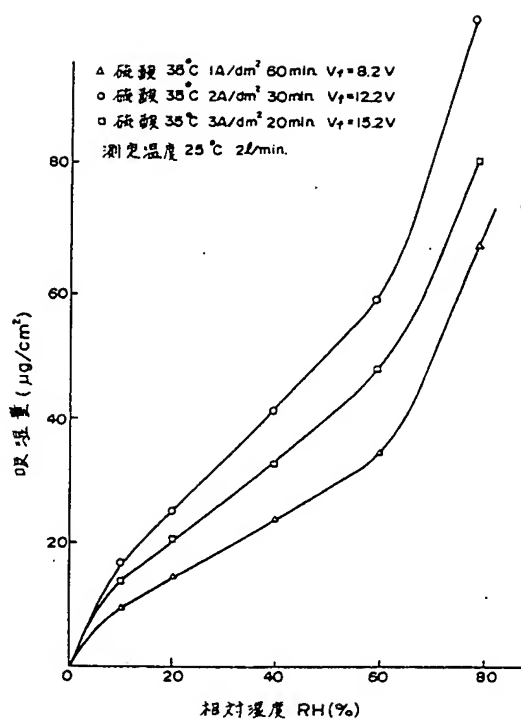
第 3 図



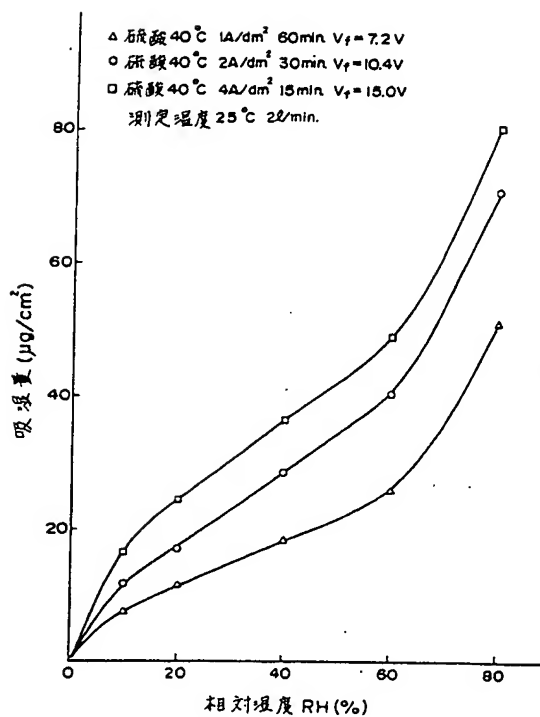
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 7 図

